

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra dopravního stavitelství

Rekonstrukce vlečkové stanice Doubrava

Reconstruction the Railway Stations of Siding Doubrava

Student:

Bc. Matěj Darda

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Leopold Hudeček, Ph.D.

Ostrava 2015

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra dopravního stavitelství

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Matěj Darda**

Studijní program: N3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607T036 Dopravní stavby

Téma: **Rekonstrukce vlečkové stanice Doubrava**
Reconstruction the Railway Stations of Siding Doubrava

Zásady pro vypracování:

Úkolem studenta je v rozsahu studie zpracovat návrh rekonstrukce vlečkové stanice Doubrava. Práce bude zaměřena na úpravy dispozičního řešení včetně analýzy a návrhu změn sklonových poměrů provozní vlečkové stanice Doubrava. Návrh úprav bude respektovat změny technologie práce stanice a současné vlivy dobývacích prací na dopravní infrastrukturu řešené části vlečky.

Seznam doporučené odborné literatury:

- Plášek O., Zvěřina P., Svoboda R., Mockovčiak M.: Železniční stavby - železniční spodek a svršek, Akademické nakladatelství CERM 2007. 291 str. ISBN 80-214-2621-7 (CZ)
- Esvelt C.: Modern Railway Track, MRT Productions 2001, ISBN 90-800324-3-3 (A)
- Plášek O.: Železniční stavby: návody do cvičení, Akademické nakladatelství CERM, 2003, 109 s. ISBN 80-7204-267-X (CZ)
- Kubát, B., Týfa L.: Železniční tratě a stanice, Vydání 2. přepracované – dotisk. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2005. 209 s. ISBN 80-01-02782-1. (CZ)
- Lübke, D. et al.: Das System Bahn. Hamburg: DVV Media Group, 2008. 680 s. ISBN 978-3-7771-0374-7. (D)

Standardy:

- ČSN 73 6360-1 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha - projektování
- ČSN 73 6320 Průjezdne průřezy na drahách celostátních...
- ČSN 73 6310 Navrhování železničních stanic
- ČSN 73 0039 Navrhování objektů na poddolovaném území (Design of constructions on the mining subsidence areas), ÚNMZ, Leden 2015
- Zákon č. 266/1994Sb. (O drahách) vč.změn a doplňků
- Vyhláška Ministerstva dopravy č. 177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah, ve znění vyhlášky č. 243/1996 Sb., vyhlášky č. 346/2000 Sb., vč.změn a doplňků

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Leopold Hudeček, Ph.D.**

Datum zadání: 27.02.2015

Datum odevzdání: 30.11.2015



doc. Ing. Ivana Mahdalová, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

podpis studenta

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на вѣдомі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠBTUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на вѣдомі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

podpis studenta

Anotace diplomové práce

Darda M. *Rekonstrukce vlečkové stanice Doubrava*, Ostrava, VŠB – TU Ostrava, Fakulta stavební, Katedra dopravního stavitelství, 2015, stran 49, Diplomová práce, Vedoucí diplomové práce: Ing. Leopold Hudeček, Ph.D.

Předmětem této práce je provést studii rekonstrukce vlečkové stanice Doubrava, v části bývalého dolu Doubrava. Důraz je kladen na úpravy dispozičního řešení v rámci změny technologie práce a co nejmenší množství dlouhodobých výluk.

V úvodu práce se zabývám nynějším stavem vlečky Doubrava, její výškovou a směrovou polohou, popisem a funkcí. Další část tvoří návrh rekonstrukce železničního svršku s výpočtem kubatury zeminy pro nutné sanace kolejiště, návrh variantního řešení a vyhodnocení jednotlivých variant.

Klíčová slova: Vlečka Doubrava, sanace, triangl

Annotation Diplomat to work

Darda M. *The Reconstruction siding station Doubrava*, Ostrava, VSB - TU Ostrava, Faculty of Civil Engineering Department of Transport, 2015, 49 pages, Thesis, Supervisor: Ing. Leopold Hudeček, Ph.D.

The object of this work is to study the reconstruction of the railway siding station Doubrava, under the former mine of Doubrava. Emphasis is placed on the editing layout changes within the technology works and minimize the amount of long-term closures.

The introduction deals with the current state of siding Doubrava, its height and directional location, description and function. Another part of the work consists of the reconstruction of the railway superstructure with the calculation of cubic volume of soil for necessary remediation of railway, the design of variant solution and evaluation of alternatives.

Keywords: Siding Doubrava, sanitation, triangle

Obsah

Seznam použitého značení	1
1. Úvod	2
1.1 Cíle diplomové práce	2
1.2 Předmět diplomové práce	2
1.3 Použité podklady	2
2. Popis stávajícího stavu	3
2.1 Základní údaje ^[1]	3
2.1.1 Definice vlečky	4
2.1.2 Umístění vlečky (širší vztahy)	4
2.1.3 Vlastník vlečky	5
2.1.4 Provozovatel	5
2.1.5 Zplnomocněný zástupce	5
2.1.6 Umístění vlečky	5
2.1.7 Rozčlenění vs.	6
2.1.8 Povolené rychlosti v obvodu vs.	6
2.2 Popis vlečky	6
2.2.1 Přístupové cesty na pracoviště zaměstnanců provozovatele dráhy	6
2.2.2 Místa na vlečce, kde není dodržen volný schůdný a manipulační prostor a je proto za jízdy vozidel nebezpečné se z nich vychylovat nebo pobývat vedle koleje	7
2.2.3 Koleje, jejich určení a užitná délka	7
2.2.4 Seznam výhybek, kolejových křižovatek a kolejových spojek ^[2]	9
2.2.5 Sklonové poměry - staničních kolejí a mezistaničních úsecích	11
2.2.6 Používaná SZZ, seznam hl. návěstidel, jejich předvěstí, označků a seřaďovacích návěstidel	11
2.2.7 Přejezdy, přechody, křížení s pozemní komunikací a přejezdová zabezpečovací zařízení	15
2.2.8 Elektrické osvětlení	16
2.2.9 Staniční rozhlas	17
2.2.10 Sklonové poměry pro zajištění vozidel proti ujetí, brzdící procenta.....	17
2.3 Technické podmínky provozuschopnosti vlečky	18
2.3.1 Práce v zimních podmínkách.....	18

2.3.2 Křížení s nadzemním vedením	19
2.3.3 Zdravotní způsobilost	19
2.3.4 Školení a ověřování znalostí	20
2.4 Drážní vozidla	20
2.4.1 Drážní vozidla	20
3. Rekonstrukce vlečkové stanice Doubrava	21
3.1 Sanace kolejíště Doubrava	21
3.1.1 Charakteristika dotčeného území	21
3.1.2 Požadavky na realizaci stavby	22
3.1.3 Projevy důlních činností na železnici ^[4]	22
3.1.4 Projevy důlní činnosti ve vs Doubrava ^[4]	22
3.1.5 Technologie sanací kolejíště ^[4]	24
3.1.6 Sanace vs Doubrava	25
3.1.7 Kubatura sanace	25
3.1.8 Materiál sanace	25
3.1.9 Druh železničního svršku ^[5]	26
3.1.10 Druh železničního spodku ^[6]	27
3.2 Variantní řešení	27
3.2.1 Užité délky odevzdávkových kolejí ^[7]	27
3.2.2 Varianta A	27
3.2.3 Varianta A 1. etapa	28
3.2.4 Varianta A 2. etapa	29
3.2.5 Varianta A 3. etapa	31
3.2.6 Varianta B	31
3.2.7 Varianta B 1. etapa	32
3.2.8 Varianta B 2. etapa	34
3.2.9 Varianta B 3. etapa	35
3.3 Porovnání variant	35
3.3.1 Technické porovnání	35
3.3.2 Provozní porovnání	36
3.3.3 Finanční náročnost jednotlivých variant	37
3.4 Oprava objektů SZZ	39
4. Závěr	41

Poděkování	42
Seznam literatury:	43
Seznam obrázků:	44
Seznam tabulek:.....	46
Seznam výkresové části:.....	49

Seznam použitého značení

ČSA	Československá armáda
AWT	Advanced World Transport a.s.
PŘ	Provozní řád
vs	vlečková stanice
KN	katastr nemovitostí
OKV	Ostravsko karvinská vlečka
SZZ	Sdělovací a zabezpečovací zařízení
PZS	Přejezdové zabezpečovací zařízení světelné
PZZ	Přejezdové zabezpečovací zařízení

1. Úvod

Diplomová práce je zaměřena na problematiku kolejiště vlečkové stanice Doubrava, která se nachází mezi městy Orlová a Karviná. Vlečka sloužila v minulosti pro důl Doubrava, jenž už není v provozu. Nyní slouží kolejiště vlečky jako odevzdávkové kolejiště pro vlečku Lazy, Sicher kovy a ČSA. Významnou částí kolejiště je tzv. "*triangl*" jenž slouží v obracení jednosklopných vozů.

1.1 Cíle diplomové práce

Cílem diplomové práce je rekonstrukce vlečkové stanice doubrava s její dispoziční řešení včetně analýzy a návrhu změn sklonových poměrů. Vytvoření jednotlivých variant, které budou respektovat změny technologie práce stanice a zároveň bude v co nejmenší míře omezen provoz v kolejišti.

1.2 Předmět diplomové práce

- Popis stávajícího stavu vlečky
- Výpočet kubatur sanace nebo jiné řešení výškového řešení kolejiště
- Návrh jednotlivých variant kolejiště vzhledem ke změně technologie práce
- Vyhodnocení variant kolejiště

1.3 Použité podklady

- Fotodokumentace
- Podklady poskytnuté firmou AWT
- Mapy (mapy.cz)
- Nahlížení do KN
- Internet

2. Popis stávajícího stavu¹

2.1 Základní údaje^[1]

První nález černého uhlí v Doubravě se datuje kolem roku 1822. Významnou událostí bylo napojení obou jam (Eleonora a Versuch) na Báňskou dráhu 1. února 1869, které znamenalo přímé napojení do Ostravy. Po ukončení 2. světové války vznikl sloučením Eleonory a Versuchu důl Doubrava jenž byl začleněn do koncernu Ostravsko-karvinské kamenouhelné doly. V roce 1995 byl důl přičleněn k dolu ČSA. Modernizací dolu ČSA byl zahájen útlum na dolu Doubrava a těžba zde byla zastavena v roce 2007 aby bylo možno vydobýt 8 miliónů tun uhlí z dolu Jan Karel z ochranného ohradníku dolu Doubrava. Likvidace povrchového areálu Dolu Doubrava započala roku 2004 a do roku 2011 se uskutečnila demolice jámové budovy, těžní věže a zřízení jámového poklopu. Důl tak přestal (povrchově) existovat.



Obr. 1 Těžební věž jámy č.2 dolu Doubrava

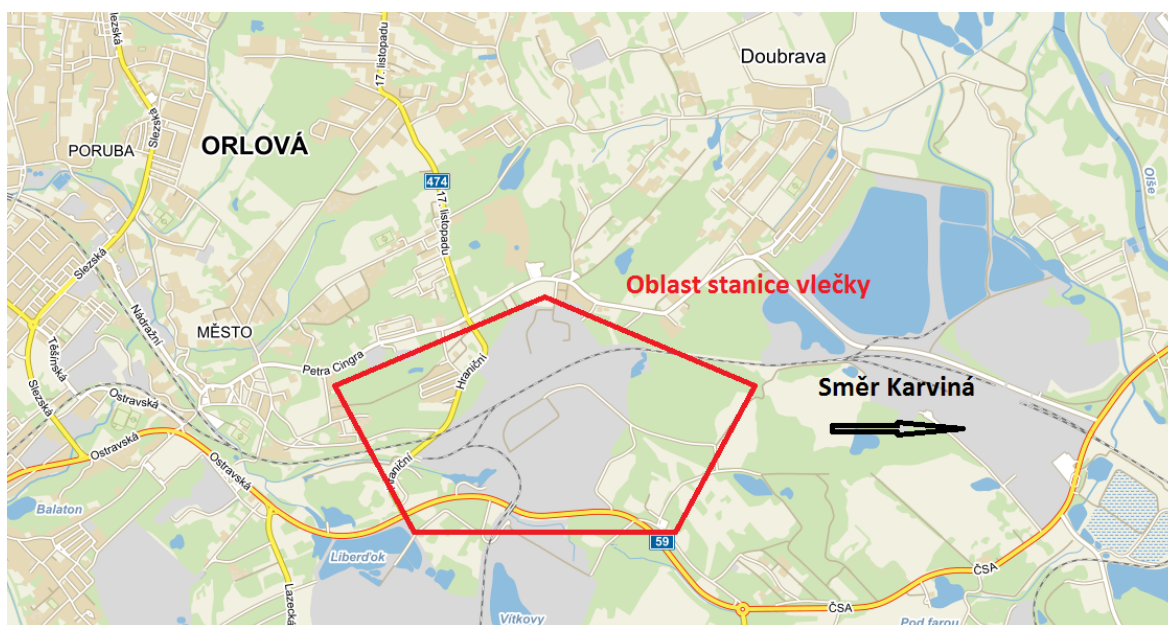
¹ Kapitola Popis stávajícího stavu (a její podkapitoly) byla vytvořena na základě údajů čerpaných z Provozního řádu – vlčkové stanice Doubrava a doplněna o informace a materiály získané vlastním studiem a zpracováním dané problematiky.

2.1.1 Definice vlečky

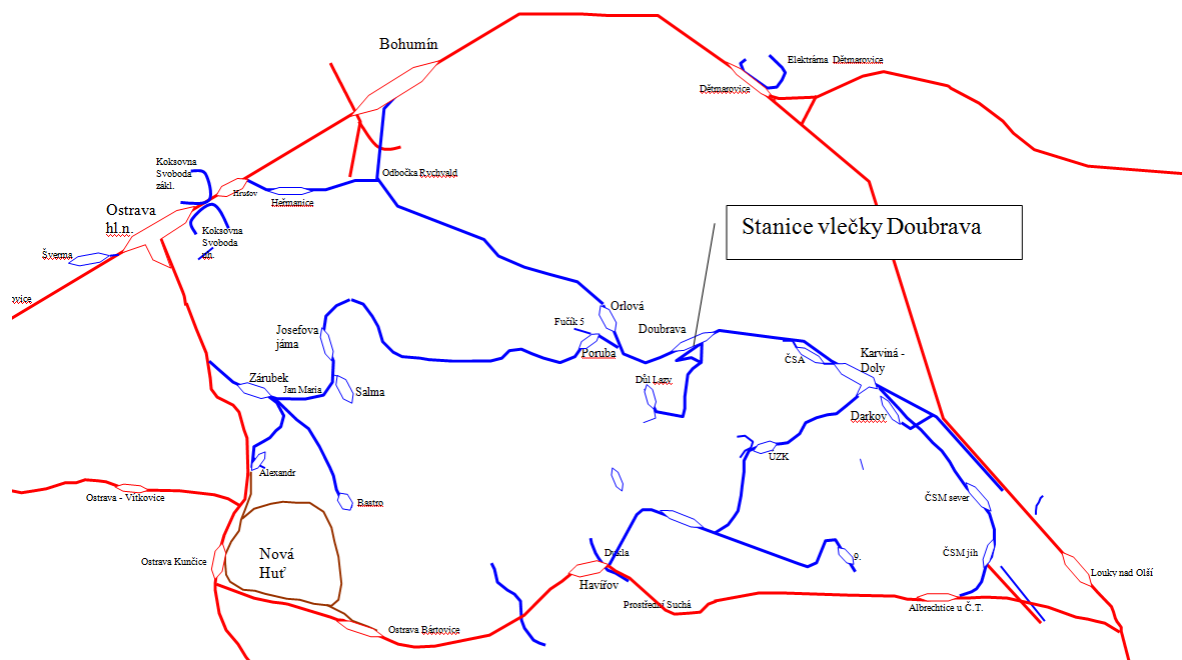
Vlečka je neveřejná normálně rozchodná železniční dráha, jenž je připojena do celostátní nebo regionální dráhy. Slouží k potřebám provozovatele dráhy nebo jiného podnikatele. Hlavní funkce je především spojení železniční stanice s průmyslovým objektem a přeprava vozových zásilek. Každá vlečka má svého provozovatele dráhy a provozovatele drážní dopravy (provozovatelů může být i více). Maximální dovolená rychlost na vlečce je povolena $v=40\text{km/h}$, vlečka by neměla obsahovat oblouky bez přechodnic s menším poloměrem než $R=150\text{m}$. Oblouky by neměli obsahovat převýšení.

2.1.2 Umístění vlečky (širší vztahy)

Vlečková stanice Doubrava se nachází mezi městy Orlová a Karviná poblíž obce Doubrava^[2]. Díky umístění slouží stanice především jako odevzdávkové kolejiště pro provozy Důl Lazy, ČSA a po koleji č. H6 která vede firmy Sicher Kovy^[3].



Obr. 2 Širší vztahy



Obr.3 Schéma vleček OKV

2.1.3 Vlastník vlečky

AWT Advanced World Transport a.s. - Hornopolní 3314/38, 702 62 Ostrava - Moravská Ostrava

2.1.4 Provozovatel

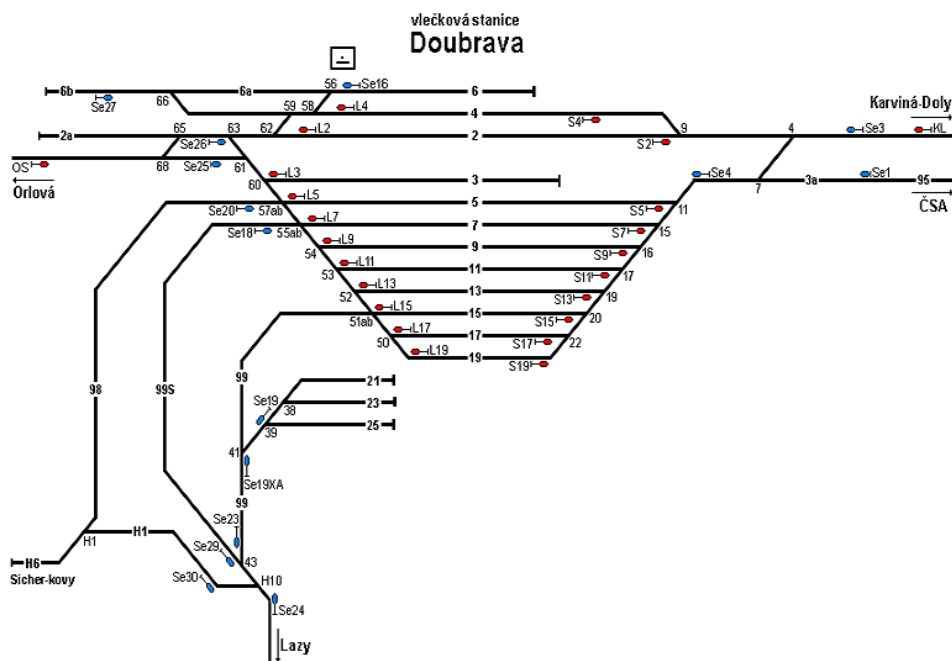
AWT Advanced World Transport a.s. - Hornopolní 3314/38, 702 62 Ostrava - Moravská Ostrava

2.1.5 Zplnomocnený zástupce

Vedoucí vlečky Lazy

2.1.6 Umístění vlečky

Vlečková stanice Doubrava leží mezi vs Orlová a vs Karviná Doly. Vs Doubrava sousedi také s obvodem ČSA vs Karviná doly a s mk Lazy. Vs Doubrava je napojena na vs Orlová pomocí traťové koleje. Hranici mezi traťovou kolejí a vs Doubrava tvoří vjezdové návěstidlo OS. Vs Doubrava je napojena na vs Karviná Doly pomocí traťové koleje. Hranici mezi traťovou kolejí a vs Doubrava tvoří vjezdové návěstidlo KL. Vs Doubrava je napojena na obvod ČSA vs Karviná Doly pomocí spojovací koleje č. 95. Hranici mezi spojovací kolejí a vs Doubrava tvoří návěstidlo Se1. Vs Doubrava je napojena na mk Lazy pomocí spojovací koleje č. 99L. Hranici mezi spojovací kolejí a vs Doubrava je návěstidlo Se24.



Obr. 4 Schéma vlečky

2.1.7 Rozčlenění vs

- dopravní koleje č. 2, 3, 4, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19
- manipulační koleje č. 2a, 3a, 6, 6a, 6b, 21, 23, 25, H1, H6
- spojovací koleje č. 98, 99, 99s

2.1.8 Povolené rychlosti v obvodu vs

Nejvyšší dovolená rychlost při tažení i sunutí je 20km/hod.

Nejvyšší dovolená rychlost na koleji č.99S je 30km/hod.

Nejvyšší dovolená rychlost je omezena (při tažení i sunutí) na :

- 10 km/hod na kolejích č. H1, H6
- 5 km/hod na kolejích č. 6, 6a, 6b

2.2 Popis vlečky

2.2.1 Přístupové cesty na pracoviště zaměstnanců provozovatele dráhy

Přístupová cesta na pracoviště je vedena z místní komunikace Hraniční a dále po místní komunikaci k ústřednímu stavědlu. Komunikace slouží jak pro zaměstnance vlečky tak pro zaměstnance jiných organizací. Tato přístupová cesta se v zimním období na příkaz směnového mistra posypává. Úklid sněhu se provádí mechanizačními prostředky AWT. V kolejišti vs Doubrava je zákaz jízdy na kole. Parkování silničních vozidel je povoleno za

závorou na zpevněném prostranství. Přístupové cesty slouží zároveň jako nouzové východy.

2.2.2 Místa na vlečce, kde není dodržen volný schůdný a manipulační prostor a je proto za jízdy vozidel nebezpečné se z nich vychylovat nebo pobývat vedle koleje

Kolej číslo	Staničení v km	Směr	Zařízení
6a	337,490-337,574	vpravo	Boční lampa

Tab. 1

2.2.3 Koleje, jejich určení a užitná délka

Kolej číslo	Užitečná délka v m	Omezená polohou (námezniců, vyh.č., zarážedla apod.)	Účel použití a jiné poznámky (snížená rychlost, apod.)
2	914	návěstidly: S2 - L2	vjezdová a odjezdová pro směr vs Orlová, vs Karviná Doly
2a	62	výhybkou č.65 - zarážedlem	výtažná
3	643	návěstidlem L3 - zarážedlem	odjezdová pro směr vs Orlová
3a	243	návěstidlem Se1 – výhybkou č.7	navazuje na kolej č. 3 a spojovací kolej č. 95 pro směr obvod ČSA
4	734	návěstidly: S4 - L4	vjezdová a odjezdová pro směr vs Orlová, Karviná Doly
5	727	návěstidly: S5 - L5	vjezdová a odjezdová pro směr vs Orlová, Karviná Doly
6	385	návěstidlem Se16 - zarážedlem	manipulační
6a	247	Vk1 - Vk2	manipulační
6b	20	návěstidlem Se27 – zarážedlem	kusá

Kolej číslo	Užitečná délka v m	Omezená polohou (námezníků, vyh.č., zarážedla apod.)	Účel použití a jiné poznámky (snížená rychlost, apod.)
7	641	návěstidly: S7 - L7	vjezdová a odjezdová pro směr vs Orlová, Karviná Doly, mk Lazy
9	591	návěstidly: S9 - L9	vjezdová a odjezdová pro směr vs Orlová, Karviná Doly, mk Lazy
11	525	návěstidly: S11 - L11	vjezdová a odjezdová pro směr Orlová, Karviná Doly, mk Lazy
13	468	návěstidly: S13 - L13	vjezdová a odjezdová pro směr vs Orlová, Karviná Doly, mk Lazy
15	409	návěstidly: S15 - L15	vjezdová a odjezdová pro směr vs Orlová, Karviná Doly, mk Lazy
17	399	návěstidly: S17 - L17	vjezdová a odjezdová pro směr Orlová, Karviná Doly, mk Lazy
19	409	návěstidly: S19 - L19	vjezdová a odjezdová pro směr Orlová, Karviná Doly, mk Lazy
21	108	výhybkou č.38 - zarážedlem	odstavná
23	108	výhybkou č.38- zarážedlem	odstavná
25	88	výhybkou č.39 - zarážedlem	odstavná
98	250	výhybkami č.57a/b - H1	spojovací na Sicher - kovy
99	381	výhybkami č.51a/b - 43	spojení s kolejí 99L
99S	354	výhybkami č.55a/b - 43	spojení s kolejí 99L
H1	575	výhybkami č.H1 - H10	spojení kolejí 98 a 99L
H6	200	výhybkou č.H1 - zarážedlem	manipulační Sicher - kovy

Tab. 2

2.2.4 Seznam výhybek, kolejových křižovatek a kolejových spojek^[2]

Výhybky umožňují přechod vozidel z jedné koleje na druhou bez přerušení jízdy, kolejové křižovatky umožňují křížení kolejí.

Charakteristika výhybky je dána jejím úhlem odbočení vyjádřeným poměrem nebo tangentou úhlu a poloměrem oblouku odbočné větve. Výhybka se skládá ze srdcovky, přídržnice a opornice.

Další charakteristické rysy výhybky je její obsluha ústřední nebo ruční (na vs Doubrava se vyskytují 3 výhybky, které se představují ručně a to č. 38, 39, H1), dále druh zajištění (na vs Doubrava se vyskytují elektromotorické přestavníky a nebo hákové závěry). Dále se ve stanici vyskytují 4 kusy přenosných výměnových zámků a 6 kusů klik k ručnímu přestavování výhybek.

Výměňkový závěr slouží k nežádoucímu odlehnutí jazyka vlivem průjezdu, které by vedlo k případnému vykolejení. V ČR se používají tři typy závěrů hákový, rybinový a čelistový.

Dalším důležitým prvkem je údržba a čištění, které provádí pověřený zaměstnanec.

Označení	Obsluha		Zajištění	Druh	Úhel/Poměr	Svršek	Pražce
	jak	kdo					
4	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	1:9	S49	dřevo
7	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	1:9	S49	dřevo
9	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	6°	T	dřevo
11	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	6°	T	dřevo
15	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	6°	T	dřevo
16	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	6°	T	dřevo
17	ústředně	výpravčí	el. přestavník	Obl	1:6,6	S49	dřevo
19	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	6°	T	dřevo
20	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	7°	A	dřevo
22	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	6°	T	dřevo
38	ručně	vedoucí posunu	hákový závěr	J	1:7,5	S49	dřevo
39	ručně	vedoucí posunu	hákový závěr	J	7°	T	dřevo
41	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	1:9	S49	dřevo

Označení	Obsluha		Zajištění	Druh	Úhel/poměr	Svršek	Pražce
	jak	kdo					
43	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	1:9	S49	dřevo
50	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	1:7,5	S49	dřevo
51ab	ústředně	výpravčí	el. přestavník	C	1:7,5	S49	dřevo
52	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	1:7,5	S49	dřevo
53	ústředně	výpravčí	el. přestavník	Obl	1:7,5	S49	dřevo
54	ústředně	výpravčí	el. přestavník	Obl	1:7,5	S49	dřevo
55ab	ústředně	výpravčí	el. přestavník	C	1:9	S49	dřevo
56	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	6°	T	dřevo
57ab	ústředně	výpravčí	el. přestavník	C	1:9	S49	dřevo
58	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	6°	T	dřevo
59	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	1:7,5	S49	dřevo
60	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	1:9	S49	dřevo
61ab	ústředně	výpravčí	el. přestavník	C	1:9	S49	dřevo
62	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	1:7,5	S49	dřevo
63ab	ústředně	výpravčí	el. přestavník	C	1:9	S49	dřevo
65	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	1:9	S49	dřevo
66	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	1:7,5	S49	dřevo
68	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	1:9	S49	dřevo
H1	ručně	vedoucí posunu	hákový závěr	J	1:9	S49	dřevo
H10	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	1:9	S49	dřevo

Tab. 3

Ručně přestavovaná výhybka je výhybka, přestavovaná přímo zaměstnancem (rukojetí závaží výměníku).

Výhybky může obsluhovat pouze odborně způsobilá osoba. Výhybku není dovoleno přestavovat před pohybujícími se drážními vozidly tak, aby byla ohrožena bezpečnost jejich jízdy.

Všechny výhybky jsou osazené na dřevěných pražcích z důvodu umístění na poddolovaném území.

Dále se v kolejišti vyskytují ještě tzv. kolejové spojky. Kolejová spojka prvek, který slouží k vjezdům ze sudé traťové koleje do lichých staničních kolejí, k možnosti posunu popřípadě přechodu na jinou kolej. Ve stanici doubrava se vyskytuje pět jednoduchých kolejových spojek.

Kolejová spojka číslo	Stavební rozsah
501	od ZV 4 po ZV 7
502	od ZV 56 po ZV 58
503	od ZV 59 po ZV 62
504	od ZV 61 po ZV 63
507	od ZV 68 po ZV 65

Tab. 4

2.2.5 Sklonové poměry - staničních kolejí a mezistaničních úsecích

Vzhledem k poddolování území mají sklonové poměry ve vs Doubrava a přilehlých mezistaničních úsecích proměnlivou hodnotu.

2.2.6 Používaná SZZ, seznam hl. návěstidel, jejich předvěstí, označníků a seřaďovacích návěstidel

Ve vlečkové stanici Doubrava je vybudováno staniční zabezpečovací zařízení typu WSSB GS 8010. Vlakové a posunové cesty jsou stavěny cestovým systémem pomocí dvou tlačítek a to v režimu automatického stavění nebo individuálním stavěním výhybek.

Stanice je vybavena světelnými, stožárovými a trpasličími návěstidly. Seřaďovací návěstidla jsou samostatná nebo sloučená s odjezdovými návěstidly.

Ústředně stavěné výhybky jsou opatřeny elektromotorickými přestavníky bez kontroly hrotnic.

Návěstidlo druh a označení	Poloha v km	Odkud se obsluhuje	Rozsvícení	Poznámky
vjezdové KL	336,174	z ústředního stavědla	ano	vzdálenost od krajní výhybky 244 m, od označníku 194 m, platí pro vjezd vlaků na všechny dopr. koleje od Ka- Doly; 1),3),4)
vjezdové OS	337,983	z ústředního stavědla	ano	vzdálenost od krajní výhybky 200 m, od označníku 120 m, platí pro vjezd vlaků na všechny dopr. koleje od Orlové; 1),4)
předvěst. Př KL	335,793	z ústředního stavědla	ano	platí od Ka – Doly; 4)
předvěst. Př OS	338,378	z ústředního stavědla	ano	platí od Orlové; 4)
odjezdové S 2	336,637	z ústředního stavědla	ano	platí pro odjezd vlaků do Ka-Doly z koleje č.2; 1),2),4)
odjezdové S 4	336,686	z ústředního stavědla	ano	platí pro odjezd vlaků do Ka- Doly z koleje č.4; 1),2),4)
odjezdové S 5	336,761	z ústředního stavědla	ano	platí pro odjezd vlaků do Ka-Doly z koleje č.5; 1),2),4)
odjezdové S 7	336,767	z ústředního stavědla	ano	platí pro odjezd vlaků do Ka-Doly z koleje č.7; 1),2),4)
odjezdové S 9	336,803	z ústředního stavědla	ano	platí pro odjezd vlaků do Ka-Doly z koleje č.9; 1),2),4)
odjezdové S 11	336,859	z ústředního stavědla	ano	platí pro odjezd vlaků do Ka-Doly z koleje č.11; 1),2),4)
odjezdové S 13	336,936	z ústředního stavědla	ano	platí pro odjezd vlaků do Ka-Doly z koleje č.13; 1),2),4)
odjezdové S 15	336,879	z ústředního stavědla	ano	platí pro odjezd vlaků do Ka-Doly z koleje č.15; 1),2),4)

Návěstidlo druh a označení	Poloha v km	Odkud se obsluhuje	Rozsvícení	Poznámky
odjezdové S 17	336,957	z ústředního stavědla	ano	platí pro odjezd vlaků do Ka-Doly z koleje č.17; 1),2),4)
odjezdové S 19	336,953	z ústředního stavědla	ano	platí pro odjezd vlaků do Ka-Doly z koleje č.19; 1),2),4)
odjezdové L 2	337,524	z ústředního stavědla	ano	platí pro odjezdy vlaků do Orlové z koleje č.2; 1),2),5)
odjezdové L 3	337,468	z ústředního stavědla	ano	platí pro odjezdy vlaků do Orlové z koleje č.3; 1),2),5)
odjezdové L 4	337,448	z ústředního stavědla	ano	platí pro odjezdy vlaků do Orlové z koleje č.4; 1),2),4)
odjezdové L 5	337,425	z ústředního stavědla	ano	platí pro odjezdy vlaků do Orlové z koleje č.5; 1),2),5)
odjezdové L 7	337,362	z ústředního stavědla	ano	platí pro odjezdy vlaků do Orlové z koleje č.7; 1),2),5)
odjezdové L 9	337,331	z ústředního stavědla	ano	platí pro odjezdy vlaků do Orlové z koleje č.9; 1),2),5)
odjezdové L 11	337,314	z ústředního stavědla	ano	platí pro odjezdy vlaků do Orlové z koleje č.11; 1),2),4)
odjezdové L 13	337,298	z ústředního stavědla	ano	platí pro odjezdy vlaků do Orlové z koleje č.13; 1),2),4)
odjezdové L 15	337,260	z ústředního stavědla	ano	platí pro odjezdy vlaků do Orlové z koleje č.15; 1),2),4)
odjezdové L 17	337,243	z ústředního stavědla	ano	platí pro odjezdy vlaků do Orlové z koleje č.17; 1),2),4)
odjezdové L 19	337,240	z ústředního stavědla	ano	platí pro odjezdy vlaků do Orlové z koleje č.19; 1),2),4)
seřadovací Se 1	336,610	z ústředního stavědla	ano	platí pro posun ze spojovací koleje č.95 do stanice; 5)

Návěstidlo druh a označení	Poloha v km	Odkud se obsluhuje	Rozsvícení	Poznámky
seřadovací Se 3	336,379	z ústředního stavědla	ano	platí pro posun z traťové koleje od Karviné Doly; 4)
seřadovací Se 4	336,557	z ústředního stavědla	ano	platí pro posun na koleje č.5 - 19 od Karviné Doly; 4)
seřadovací Se 16	337,427	z ústředního stavědla	ano	platí pro posun z kol.č.6 směr Orlová; 4)
seřadovací Se 18	337,463	z ústředního stavědla	ano	platí pro posun ze spoj. koleje č.99S na kol.č.7 - 19; 4)
seřadovací Se 19 XA	337,540	z ústředního stavědla	ano	platí pro posun z kol.č.99 na kol.č.21 – 25 a do stanice; 4)
seřadovací Se 20	337,502	z ústředního stavědla	ano	platí pro posun z koleje č.98 na koleje č.5 – 19; 4)
seřadovací Se 23	0,199	z ústředního stavědla	ano	platí pro posun z koleje č.99 směr mk Lazy ; 4)
seřadovací Se 24	0,333	z ústředního stavědla	ano	platí pro posun z koleje č.99L na koleje č. H1, 99 a 99S; 4)
seřadovací Se 25	337,600	z ústředního stavědla	ano	platí pro posun z traťové koleje od Orlové; 5)
seřadovací Se 26	337,650	z ústředního stavědla	ano	platí pro posun z koleje č.2a do stanice; 4)
seřadovací Se 27	337,775	z ústředního stavědla	ano	platí pro posun z kol.č.6b do stanice; 4)
seřadovací Se 29	0,321	z ústředního stavědla	ano	platí pro posun z koleje č. 99S na kolej č. 99L; 4)
seřadovací Se 30	0,328	z ústředního stavědla	ano	platí pro posun z koleje č. H1 na kolej č. 99L ; 4)

Tab. 5

- | | |
|---|-------------------------|
| 1) návěstidlo opatřeno přivolávacím návěstidlem | 4) návěstidlo stožárové |
| 2) opatřeno návěstí „Posun dovolen“ | 5) návěstidlo trpasličí |
| 3) telefon | |

2.2.7 Přejezdy, přechody, křížení s pozemní komunikací a přejezdová zabezpečovací zařízení

V blízkosti vs Doubrava se vyskytuje jedno křížení s pozemní komunikací a to v km 337,896 s ulicí Hraniční.

Přejezd se uvádí v činnost automaticky a to jízdou vlaku při vjezdu, postavením vlakové cesty pro odjezd nebo obsluhou tlačítek na ovládacím pultě. PZZ se uvede do činnosti v okamžiku postavení odjezdové cesty z vs Doubrava. Příprava se musí uskutečnit v takovém předstihu aby byl zajištěn co nejplynulejší průjezd vlaku, ale zároveň aby nebyla zbytečně dlouho přerušena silniční doprava.

Při posunu přes přejezd vydává mistr pokyn k zapnutí PZZ a po ukončení posunu tento pokyn zruší.

Pokud nastane závada na PZZ je přejezd nebo posun vlaku možný pouze po zpravení o poruše PZZ.

Poloha (km)	Druh komunikace	Typ a kategorie PZZ	Způsob obsluhy	Km poloha ovládacích úseků	Kdo čistí, udržuje	Identifikační číslo
vs Doubrava						
337,896	veřejná (ul. Hraniční)	PZS 1S	Samočinné jízdou vozidel, obsluhou tlačítek na pultě	337,634 338,134	1	P 10603

Tab. 6

1) zaměstnanci PO 01 STS (Středisko traťových služeb)

V kolejišti vs Doubrava se vyskytují pouze provizorní přechody pro pěší, které slouží pouze pro zaměstnance vlečky.



Obr. 5 Přejechení pro pěší

2.2.8 Elektrické osvětlení

Ve vs Doubrava se nachází čtyři osvětlovací věže s označením OV1-OV4 jejich umístění je následující:

- osvětlovací věž OV1 se nachází na začátku karvinského zhlaví u výhybky č. 9
- osvětlovací věž OV2 se nachází na karvinském zhlaví poblíž mateční koleje u výhybky č. 17
- osvětlovací věž OV3 se nachází na karvinském zhlaví poblíž mateční koleje u výhybky č. 22
- poslední osvětlovací věž OV4 u výhybky č. 57ab.

Dále je kolejiště osvětleno stožáry typu JŽ a to následovně:

- u koleje č. 19 5 stožárů
- mezi kolejemi č. 2 a 3 5 stožárů
- u kolejí č. 98, 99, H1 (triangl) 21 stožárů

Osvětlení je dále doplněno výbojkovými svítidly a reflektory:

- u koleje č. 2a 3 kusy reflektorů
- na budově ústředního stavědla 3 ks reflektorů, 3 kusy výbojkových světlidel
- podél přístupové cesty 7 ks výbojkových světlidel

Všechno osvětlení je zapínáno a vypínáno automaticky čidly. Nouzové osvětlení na vs Doubrava není zařízení, jako nouzové osvětlení se používají přidělené ruční svítlny.



Obr. 6 Osvětlovací věž OV4

2.2.9 Staniční rozhlas

Ve stanici Doubrava je vybudován staniční rozhlas se zpětným dotazem typu RU - 03/III, který je ovládán zapojovačem z DZ 61 z dopravní kanceláře. Staničním rozhlasem se mohou domluvit provozní zaměstnanci z prostoru kolejiště s mistrem popř. výpravčím a to jak tichým, tak hlasitým způsobem.

2.2.10 Sklonové poměry pro zajištění vozidel proti ujetí, brzdící procenta

Skutečná brzdící procenta každého vlaku se zjistí výpočtem podle vzorce:

$$\text{Skutečná brzdící procenta} = \frac{\text{Celková brzdící váha vlaku}}{\text{Celková hmotnost vlaku}} \cdot 100$$

Celková brzdící váha vlaku brzděného průběžnou brzdou se rovná součtu všech brzdících vah jednotlivých drážních vozidel a účinkující samočinnou průběžnou (tlakovou) brzdou zapnutou do průběžné brzdy vlaku a u vlaku s ručně brzděnými vozidly součtem brzdících vah jednotlivých vozidel s obsluhovanou ruční brzdou.

Celková hmotnost vlaku se rovná součtu hmotností jednotlivých drážních vozidel

vlaku a hmotnosti nákladu na vozidlech. Vozy se zajistí proti ujetí utažením dostatečného počtu ručních brzd tak, aby bylo dosaženo minimálně tolika brzdících procent, viz tabulka.

Kolej číslo	Brzdící procenta	Umístění zarážek
3	2%	2 zarážky z obou stran
5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19	3%	2 zarážky z obou stran
2, 4	5%	2 zarážky z obou stran
6, 6a	3%	1 zarážka z obou stran
21, 23, 25, H6	3%	1 zarážka od Orlové

Tab. 7

Pro dosažení minimálních procent se přednostně použijí krajní ruční brzdy soupravy. Pokud není ručními brzdami dosaženo potřebných procent použijí se zarážky v počtu uvedeného v tab. 7.

Na kolejích č. 2a, 3a, 6b, H1, 98, 99, 99S je zákaz odstavování vozidel. Na zajišťování odstavených vozidel dozírá vedoucí posunu, směnový mistr, výpravčí a vedoucí vlečky při pochůzkách kolejiště.

2.3 Technické podmínky provozuschopnosti vlečky

2.3.1 Práce v zimních podmínkách

Před zimním obdobím je nutno učinit veškerá nutná opatření, aby byl provoz ve vlečkové stanici i za ztížených klimatických podmínek plynule zajištěn. Vedoucí vlečky zpracovává, na základě technického stavu kolejiště a v návaznosti na důležitosti a prioritě jednotlivých přeprav, seznam kolejí a výhybek, které musí být při vyhlašovaných stupních závažnosti vyčištěné a sjízdné.

Pro plynulý provoz je především nutno věnovat v zimním období zvýšenou pozornost čistotě výhybek, obsluze zabezpečovacího zařízení a sjízdnosti jednotlivých kolejí (volný průjezdný průřez apod.).

Za včasné zajištění provozuschopnosti kolejí vlečky odpovídá odborně způsobilá osoba.

Výhybky se musí v zimním období ve vlakových přestávkách častěji přestavovat pro zajištění jejich provozuschopnosti.

Koleje se při větším zasněžení musí před započítím posunu hnacím vozidlem dle

zásad jízdy podle rozhledových poměrů. Při delším sněžení či silném větru se zvyšuje riziko spadlých stromů nebo jiného narušení průjezdného průřezu staničních a traťových kolejí – posun po takovéto koleji je nutno provádět zvlášť opatrně, popř. jízdu vlaku dle rozhledových poměrů.

Přístupové cesty a stezky v kolejišti je nutno udržovat v čistotě a posypávat příchodové cesty.

2.3.2 Křížení s nadzemním vedením

Ve vs Doubrava se vyskytuje dvojí nadzemní křížení stanice, plynovod firmy Gringaz v km 337,286 a stožáry elektrického vedení km 336,670.

V obou případech je zachován průjezdný průřez. ^[3]



Obr. 7 Nadzemní plynovod firmy Gringaz

2.3.3 Zdravotní způsobilost

Zaměstnanci, kteří zabezpečují činnosti při provozování vlečky a organizování drážní dopravy na vlečce, musí splňovat zdravotní způsobilost a procházet pravidelnými zdravotními prohlídkami.

2.3.4 Školení a ověřování znalostí

Zaměstnanci, kteří zabezpečují činnosti při provozování dráhy a organizování drážní dopravy na vlečce a přímo vykonávají činnosti při provozování dráhy a drážní dopravy se pravidelně zúčastňují povinného školení organizovaného dopravcem.

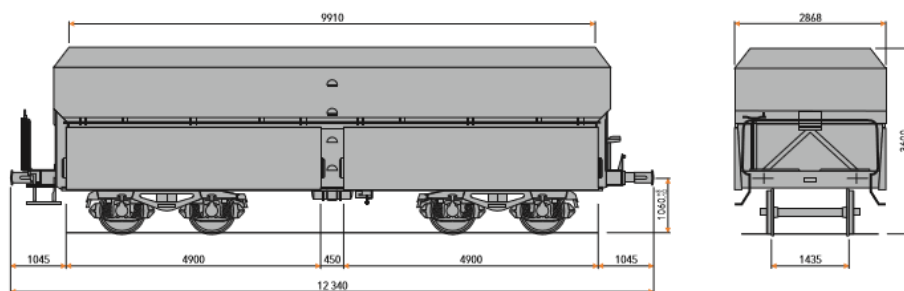
Znalost tohoto PŘV nepodléhá pravidelnému ověřování znalostí, školení osob, které mají předepsanou znalost se provádí jednou za rok v délce 8 hodin.

Ověřování znalostí určených pracovníků provádí osoba pověřená provozovatelem drážní dopravy a provozovatelem dráhy na vlečce. Ověření znalostí se provádí zkouškou jednou za 3 roky. Výsledek zkoušky se zapíše do výkazu o zkouškách.

2.4 Drážní vozidla

2.4.1 Drážní vozidla

Ve vs Doubrava se nejčastěji manipuluje s vozy Falsa jejíž primární úkol je vyvážení materiálu z dolu Lazy. Rozměry vozu jsou uvedeny na obr. 8.



TECHNICKÉ ÚDAJE

Fals-z

TYP 795

Obr. 8 Nákladní vůz řady Fals - z

3. Rekonstrukce vlečkové stanice Doubrava²

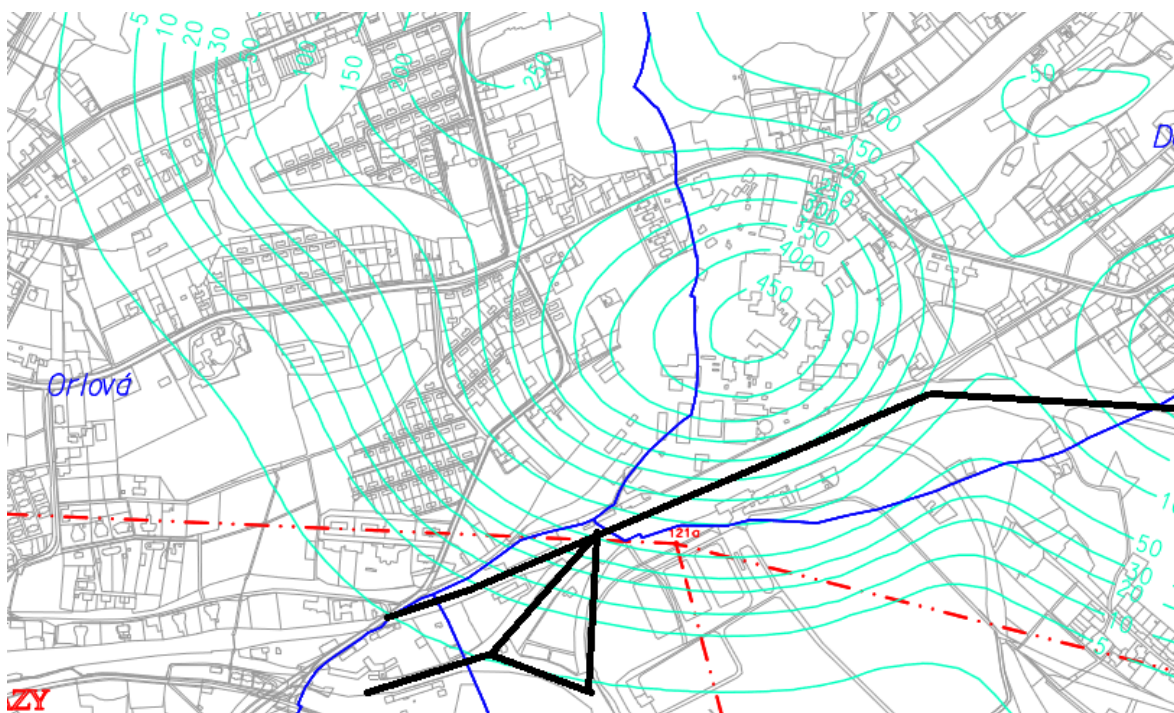
3.1 Sanace kolejíště Doubrava

3.1.1 Charakteristika dotčeného území

Z hlediska schválených územních plánů na kterých se vs Doubrava nachází (územní plán Orlová, územní plán Karviná Doly a územní plán Lazy u Orlové a územní plán Doubrava) je řešené území určeno pro plochy železnice. Předpokládaný záměr je v souladu s územně plánovací dokumentací dotčených obcí.

Lokalita je z hlediska působení důlních vlivů zařazena do kategorie se silnými důlními vlivy. Skutečné poklesy se pohybují od 0,04 - 2,68m. Mezi lety 2005-2014.

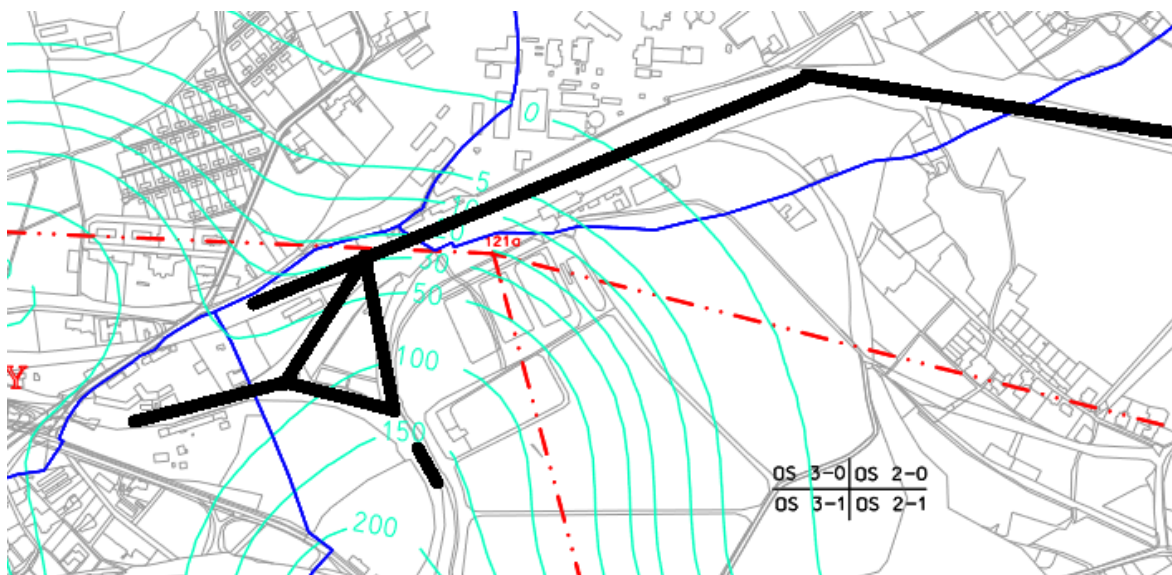
Poklesy jsou způsobené vytěžením tzv. ohradníku dolu Doubrava.



Obr.9 Skutečné poklesy Doubrava

Černá označuje schematicky vs Doubrava

² Kapitola rekonstrukce vlečkové stanice Doubrava byla zpracována za pomoci ČSN 73 6360-1 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha – projektování, a Předpisu SŽDC S3 Železniční svršek a Předpisu SŽDC S4 Železniční spodek



Obr.10 Skutečné poklesy Lazy u Orlové

Černá označuje schematicky vs Doubrava

3.1.2 Požadavky na realizaci stavby

Plánovaná rekonstrukce vs Doubrava má zajistit optimální variantu pro změnu technologie kolejiště s přihlédnutím na zachování tzv. trianglu a neustálého provozu v kolejišti.

3.1.3 Projevy důlních činností na železnici^[4]

Základním charakteristikou poddolovaného území na železnici je pokles a vodorovný posun. Z těchto charakteristik vychází základní poruchy železničního svršku tj. poruchy v prostorovém uspořádání koleje, směrové i výškové, opotřebení kolejnic, výhybek, drobného kameniva a zvýšení opotřebení pražců a drobného kameniva. Poruchy železničního spodku jsou změna hladiny podzemní vody v poklesové kotlině, snížení únosnosti tělesa zemní pláně, nebezpečí ztráty stability tělesa a možné poruchy základu SZZ.

3.1.4 Projevy důlní činnosti ve vs Doubrava^[4]

Viditelnými projevy ve vs Doubrava je pokles nivelety koleje, kvůli kterému se stala část kolejiště neschopná provozu. Výsledek se projevuje hlavně na stycích kolejnic kdy dilatace přesahuje možnou míru použitelnosti. Dále poškozením kolejnice vlivem dynamických vlivů při jízdě drážních vozidel, vykazující známky degradace pražcového podloží.



Obr.11 Pokles nivelety koleje



Obr.12 Porucha styku kolejnic



Obr.13 Poškozená kolejnice vlivem dynamických vlivů při jízdě

3.1.5 Technologie sanací kolejiště^[4]

Sanace kolejiště je možné provádět různými druhy:

- **Oprava náhlých havárií**

Kdy dochází k bezodkladnému odstranění důsledku důlních vlivů na GPK, jehož rozsah bezprostředně ohrožuje spolehlivost a bezpečnost železničního provozu. Zemní těleso se v této variantě neuvádí do původního stavu.

- **Zvedání nivelety koleje při snesení kolejových polí**

Použití u rozsáhlých sanačních a rekonstrukčních prací, pro tuto metodu je potřeba nepřetržitých výluk sanované koleje s dočasným vyloučením žel. provozu. Při této varinatě se provádí také rozsáhlá úprava tvarů a rozměrů zemního tělesa. Jedná se o úpravy v rozsahu na 1,5m.

- **Zvedání nivelety koleje bez snesení kolejových polí**

Rekonstrukce se realizuje na závislosti na hodnotě poklesů a na časovém průběhu s ohledem na provozní zatížení koleje s použitím dílčích zdvihů nivelety a příčných posunů

koleje s postupným doplňováním kolejového lože na projektovou výšku bez snesení kolejového lože. Jedná se o tzv. "Zvedání v ose za provozu", při této technologii dochází pouze ke krátkodobým výlukám.

➤ **Snížení nivelety kolejových polí**

Jedná se o umělé snížení nivelety kolejových polí a tím docílení co nejmenších následných sanací.

3.1.6 Sanace vs Doubrava

Pro sanaci vs Doubrava jsem zhodnotil všechny nabídnuté varianty technologie řešení. Nejlepší varianta s ohledem na podmínky rekonstrukce (zajištění neustálého provozu vs Doubrava) byla vybrána "Zvedání v ose za provozu". Při dané variantě bude stále splněn požadavek na nepřetržitý provoz na vs, pouze s lokálními a krátkodobými výlukami.

Možnost sanace se snížením nivelety kolejových polí nemohla být provedena z důvodů křížení komunikace v km 337,896 a napojení koleje 99 směr Důl Lazy na mostní objekt.

3.1.7 Kubatura sanace

Předpokládaná kubatura potřebného množství sanací byla zjištěna z poskytnutých materiálů o propadech území, ze kterých byl vytvořen podélný profil průjezdné koleje č. 2. Výsledná kubatura byla spočtena na 666 100m³. Výsledná kubatura zahrnuje nejen hlušinu pro vyrovnání kolejí, ale také vyplnění celého prostoru stávajícího kolejiště z důvodů vodorovných posunů.

3.1.8 Materiál sanace

Úprava zemního tělesa železničního spodku je navržena z hlušinové sypaniny, která bude na stavbu dovážena pracovními vlaky z nejbližších vhodných lokalit. Sypanina určená do násypu zemního tělesa musí vyhovovat požadavkům předpisu SŽDC S4.

Šířka pláňe tělesa železničního spodku na poddolovaném území má umožnit technologické postupy zdvihů nivelety koleje při odpovídajících postupných úpravách tvaru zemního tělesa.

Těleso bude budováno a upravováno do projektovaných profilů postupně. Hlušina bude do násypů ukládána přímo ze železničních vozů, bez tvoření meziskládek. Zhutnění a postupná konsolidace hlušiny se předpokládá účinky pojezdu mechanismů při budování

násypu. Hutnění by mělo být nejméně na 97 % PS popř. na $E_o > 40$ MPa. Požadovaná míra zhutnění hlušiny musí vyhovovat na celou tloušťku zhutňované vrstvy.

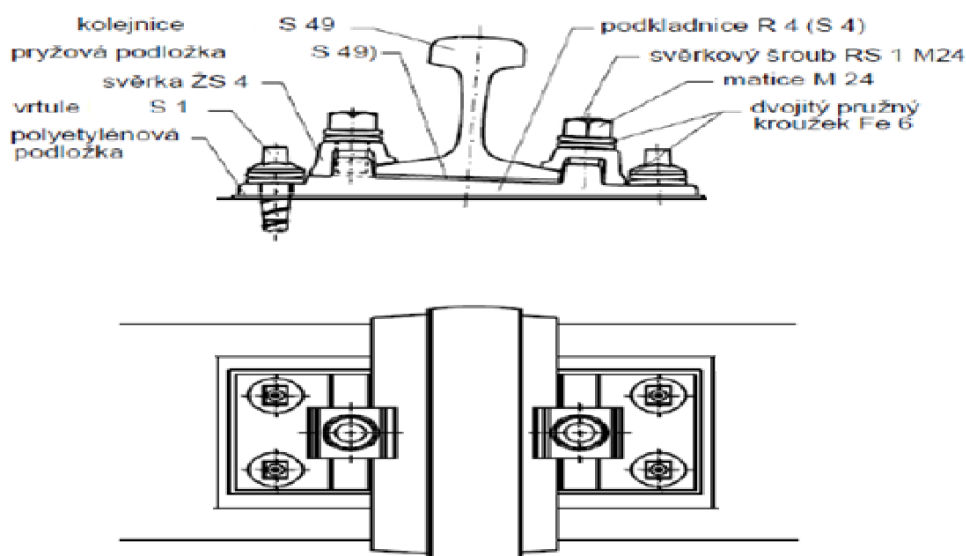
Materiál musí být propustný, nenamrzavý a musí splňovat technické požadavky a obsahovat prohlášení o „Stavební technické osvědčení výrobku“ a „Protokol k stavebnímu technickému osvědčení“ s identifikačními údaji o výrobcí a výrobku, určení způsobu použití výrobku ve stavbách a jeho směrné úrovně technických vlastností pro posuzování shody.

Hlušina musí být v souladu s ustanovením důlního zákona č. 44/1988 Sb. (horní zákon). Jedná se o zásypový materiál s vhodnými mechanickými, požárními, hygienickými i dalšími parametry, který nijak nezatěžuje životní prostředí. Maximální obsah uhlí v hlušině je do 20%.

3.1.9 Druh železničního svršku^[5]

Železniční svršek tvoří jízdní dráhu pro drážní vozidlo, přenáší dynamické a statické zatížení do oblasti železničního spodku. Je složen z kolejnice, upevňovadel a drobného kolejiva kolejového pražce a kolejového lože.

Pro nové prvky na trati je použit železniční svršek S 49, který je složen z kolejnice tvaru S 49 (jedná se o širokopatní stojinou bezžlábkovou kolejnici, jejíž váha je 49kg/m). Kolejnice je připevněna do dřevěných pražců za pomoci svěrek typu ŽS 4 a uložena na žebrových podkladnicích tvaru S 4pl.^[7]

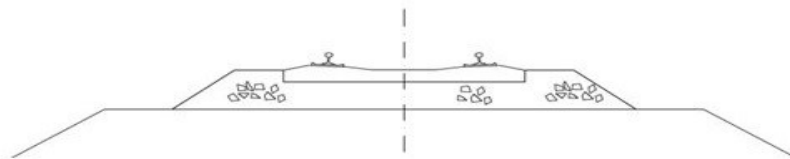


Obr. 14 Sestava železničního svršku

Dřevěné pražce budou uloženy do kolejového lože ze strusky frakce 32-63. Lože je navrženo v tloušťce 300mm.

3.1.10 Druh železničního spodku^[6]

Z důvodu opakovaných sanací na vs Doubrava hlušinovým materiálem je na z tohoto důvodu navržen železniční spodek typ. 1. ^[8]



Obr. 15 Železniční spodek v náspu

3.2 Variantní řešení

Rekonstrukci vs Doubrava jsem řešil jako dvou variantní práci. Práce se odvíjela od výpočtu užité délky odevzdávkových kolejí pro Důl Lazy. Každou variantu jsem rozčlenil do pracovních etap tak, aby byla stále zachována funkčnost vs Doubrava.

3.2.1 Užité délky odevzdávkových kolejí^[7]

Pro výpočet minimální užité délky jsem počítal s jednotkou složenou z 20 vozů zn. Fals.

$$L_{už} = \frac{\sum N \cdot l}{n} \cdot \alpha + 2 \cdot c + b = \frac{\sum 20 \cdot 12,34}{2} \cdot 1,3 + 2 \cdot 30 + 25 \cong 245m$$

N - počet vozů

n - počet obsluh za 24 hodin

α - koeficient volnosti mezi vozy při manipulačních procesech = 1,3

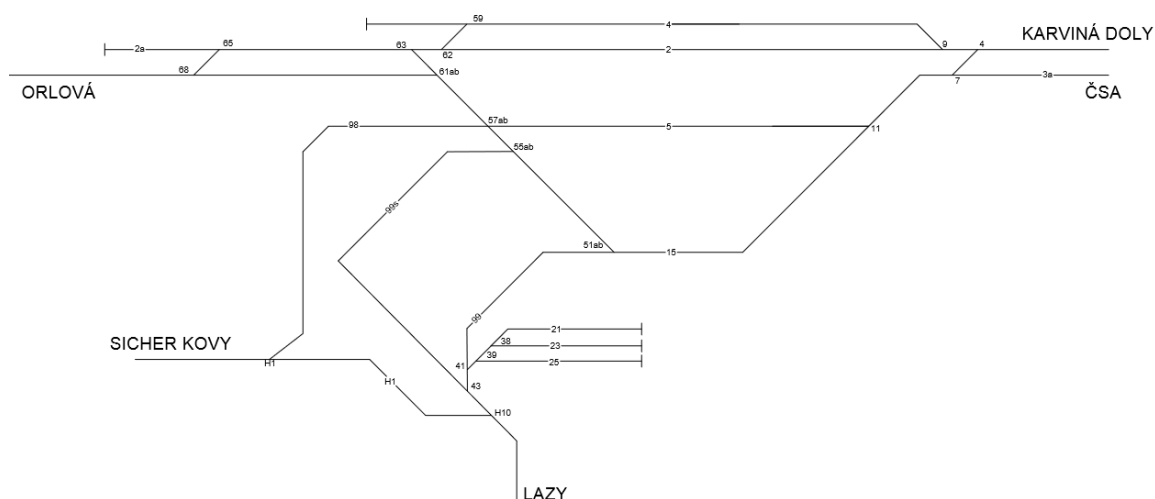
l - délka průměrného vozu [m]

c - délka lokomotivy [m]

b - zábrzdna délka [m]

3.2.2 Varianta A

První variantní řešení bude provedeno během 3 etap, kdy v každé etapě má být zajištěn stálý provoz s minimálním počtem výluk. Základem varianty A je rozšíření odevzdávkových kolejí č. 21, 23, 25 na požadovanou délku 245m a následná redukce vs Doubrava. Po shlednutí stávajícího stavu jsem zhodnotil, že není potřeba nového žel svršku v místech sanování původního kolejíště, které by ještě navýšilo rozpočet stavby.



Obr.16 Schéma varianty A

3.2.3 Varianta A 1. etapa

V první etapě probíhá sanování průjezdné koleje č.2 po celé její řešené délce od staničení km 336,240 až do napojení na výhybku č. 68. V průběhu prací probíhá také sanování koleje č.4, na které bude nahrazena výhybka č. 58 tvořící kolejovou spojkou na kolej č. 6 průběžným kolejovým ložem. Následně proběhne zkrácení koleje č. 4a na užitnou délku 75m zakončenou kolejnicovým zarážedlem. Během sanování koleje č. 2 proběhne náhrada nefunkční kolejové křižovatky č. 63ab za jednoduchou výhybku č. 63 s výběhem pro pozdější napojení na výhybku č. 61.

Další krok rekonstrukce vs Doubrava v této etapě je zřízení odevzdávkového kolejiště na kolejích č. 21, 23, 25, kdy se dané koleje rozšíří na užitnou délku podle kapitoly 3.2.1. "Užitné délky odevzdávkových kolejí" a to na délku 245m. Všechny tyto koleje jsou zakončeny kolejnicovými zarážedly.

Po zvětšení užité délky kolejí a její následné sanace bude probíhat sanace dál přes výhybku č. 38, 39 až 41, kde sanační práce budou pokračovat na první větvi trianglu a to koleji č. 99 a postupně dál až do napojení na mostní konstrukci směr Důl Lazy. Během sanování výhybky č. 43 a H10 bude provedeno napojení za pomoci výběhů na návazné koleje č. 99s a H1, kvůli neustálému zajištění provozu do Dolu Lazy.

Poslední krok sanací v první etapě je sanace koleje č. 99 začínající ve výhybce č. 41 a pokračující přes nově zhotovenou jednoduchou výhybku č. 51 na kolej č. 15 užité dílky 409m, zakončené nově vybudovaným obloukem R_{15c} o poloměru 200m a velikosti 24,435m. Daný oblouk umožňuje v dalších etapách napojení na karvinské zhlaví a

nahrazuje výhybku č. 20.

Během první etapy budou probíhat ještě likvidační práce v kolejišti a to na kolejích č. 6, 6a, 6b, dále bude rušena kusá kolej č. 3 a koleje č. 17, 19 spolu s nimi výhybkové konstrukce č. 20, 22, 50, kolejová spojka 502 tvořena výhybkami č. 56, 58, kolejovou křižovatkou 51ab, 63ab a výhybka č. 66.

V průběhu první etapy bude sloužit jako průjezdná kolej kolej č. 5.

Označení	Obsluha		Zajištění	Druh	Úhel/Poměr	Svršek	Pražce
	jak	kdo					
51	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	1:7,5	S49	dřevo
63	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	1:9	S49	dřevo

Tab.8

Číslo oblouku	Poloměr[m]	Úhel[g]	Tečna[m]	Délka oblouku [m]
R_{15c}	200	7,000	12,233	24,435

Tab.9

Označení	Obsluha		Zajištění	Druh	Úhel/Poměr	Svršek	Pražce
	jak	kdo					
20	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	7°	A	dřevo
22	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	6°	T	dřevo
50	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	1:7,5	S49	dřevo
51ab	ústředně	výpravčí	el. přestavník	C	1:7,5	S49	dřevo
56	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	6°	T	dřevo
58	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	6°	T	dřevo
63ab	ústředně	výpravčí	el. přestavník	C	1:9	S49	dřevo
66	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	1:7,5	S49	dřevo

Tab.10

3.2.4 Varianta A 2. etapa

Druhá etapa začne sanací ze směru od Orlové od železničního přejezdu směrem k orlovskému zhlaví. Práce budou muset probíhat za zrychlených podmínek za výhybku č. 66, která se po svém sanování napojí na už sanovanou kolej č. 2 z první etapy. Kvůli jediné možnosti dopravy materiálu směr Orlová.

Dále bude probíhat sanace až ke konci výhybky č. 55 přes křižovatkovou výhybku 61ab která bude nahrazena jednoduchou výhybkou 61 a následně z křižovatkové výhybky č. 55ab bude sanovaná kolej č. 5 a to v cele své délce, až do konce výhybky č. 11 a opačným směrem bude probíhat sanace dvou větví trianglu a to koleji č. 98 a koleje č. H11 od Sicher Kovy po výhybku č. H10.

Průběh sanací bude pokračovat z výhybky č. 51 a to přímou o délce 47,7m, která je napojena na oblouk R_{15e} o poloměru 300m a délce 22,34m, ze kterého vede přímá na napojení na křižovatkovou výhybku č. 55ab.

Ve druhé etapě bude probíhat i sanace karvinského zhlaví a to v délce přímé začínající na začátku oblouku R_{15c} o délce 35m a napojení na oblouk R_{15d} o délce 62,306m.

V této etapě jsem zrušil koleje č. 9, 11, 13 a výhybky č. 16, 17, 19, 52, 53, 54, 60 a křižovatková výhybka 61ab.

Označení	Obsluha		Zajištění	Druh	Úhel/Poměr	Svršek	Pražce
	jak	kdo					
61	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	1:9	S49	dřevo

Tab.11

Číslo oblouku	Poloměr[m]	Úhel[g]	Tečna[m]	Délka oblouku [m]
R_{15d}	300	11,8996	31,265	62,306
R_{15e}	300	4,2666	11,175	22,340

Tab.12

Označení	Obsluha		Zajištění	Druh	Úhel/Poměr	Svršek	Pražce
	jak	kdo					
16	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	6°	T	dřevo
17	ústředně	výpravčí	el. přestavník	Obl	1:6,6	S49	dřevo
19	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	6°	T	dřevo
52	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	1:7,5	S49	dřevo
53	ústředně	výpravčí	el. přestavník	Obl	1:7,5	S49	dřevo
54	ústředně	výpravčí	el. přestavník	Obl	1:7,5	S49	dřevo
60	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	1:9	S49	dřevo
61ab	ústředně	výpravčí	el. přestavník	C	1:9	S49	dřevo

Tab.13

V průběhu etapy bude sloužit jako odevzdávkové kolejiště již vysanované koleje č. 21, 23, 25 a jako kolej zajišťovací provoz na Dole Lazy bude sloužit č. 7.

3.2.5 Varianta A 3. etapa

V závěrečné etapě varianty A probíhá sanace koleje č. 3a konečné vysanování a napojení výhybky č. 11 s kolejí č. 5 a napojení za pomoci přímé o délce 33,79m na oblouk R_{15d} .

V orlovském zhlaví proběhne výměna kolejové křižovatky č. 55ab za jednoduchou výhybku č. 55 a její napojení za pomoci přímé o délce 6m na už vysanovanou kolej č. 15. Po napojení na už vysanované úseky se provede sanace poslední koleje a to č. 99s.

V závěrečné etapě se odstraňuje kolej č. 7, výhybka č. 15 a nahrazuje se kolejová křižovatka č. 55ab.

Označení	Obsluha		Zajištění	Druh	Úhel/Poměr	Svršek	Pražce
	jak	kdo					
55	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	1:9	S49	dřevo

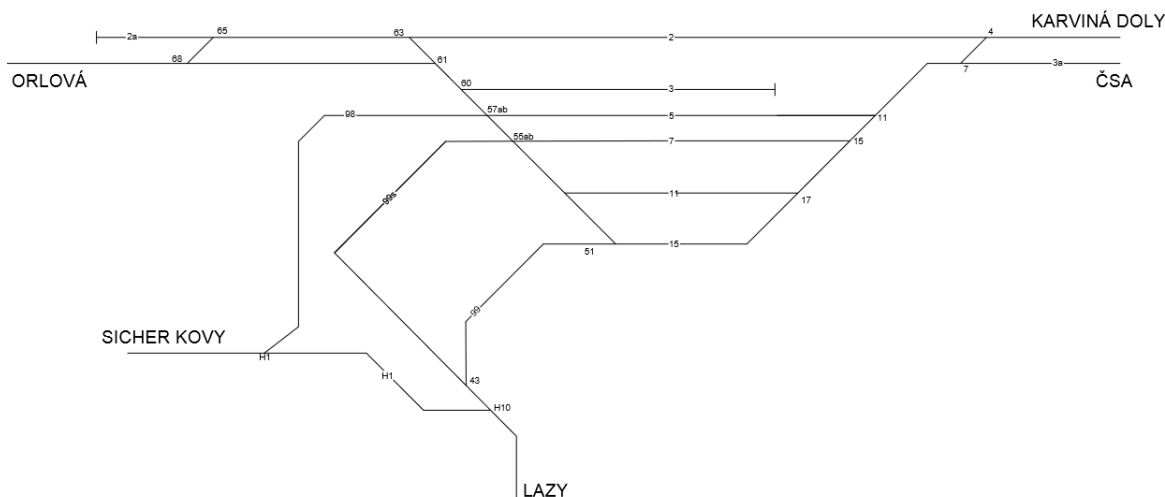
Tab.14

Označení	Obsluha		Zajištění	Druh	Úhel/Poměr	Svršek	Pražce
	jak	kdo					
15	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	6°	T	dřevo
55ab	ústředně	výpravčí	el. přestavník	C	1:9	S49	dřevo

Tab.15

3.2.6 Varianta B

Druhé variantní řešení bude provedeno stejně jako první ve třech etapách, kdy v každé etapě má být zajištěn stálý provoz s minimálním počtem výluk. Základem varianty B je odstranění odevzdávkových kolejí č. 21, 23, 25 a nahrazení jejich funkce kolejištěm v samotné vlečkové stanici Doubrava. Po shlednutí stávajícího stavu jsem zhodnotil, že není potřeba nového žel svršku v místech sanování původního kolejiště, které by ještě navýšilo rozpočet stavby.



Obr.17 Schéma varianta B

3.2.7 Varianta B 1. etapa

V první etapě probíhá sanování průjezdné koleje č.2 po celé její řešené délce od staničení km 336,240 až do napojení na výhybku č. 68. V průběhu prací probíhá také odstranění výhybky č. 9 která je nahrazena přímým kolejovým polem. Dále odstranění výhybky č. 62, která bude taktéž nahrazena kolejovým přímím polem navazujícím na nově vybudovanou jednoduchou výhybku č. 63 která nahradí kolejovou křižovatku č. 63ab. Proběhne i sanace koleje č. 2a a přímé části mezi napojením výhybky č. 63 a křižovatkovou výhybkou č. 61ab.

Dále bude probíhat sanace od mostního objektu ze směru Důl Lazy a následné sanování kolejí č. 99 s výběhovými klíny z výhybky H10 do koleje č. H1 a výhybky č. 43 do koleje č. 99s.

Dalším krokem bude odstranění výhybky č. 41 a nahrazení její konstrukce přímím kolejovým polem. Odstranění kolejové křižovatky č. 51ab jednoduchou výhybkou č. 51 a její napojení na stávající kolej č. 15 na počátku výhybky a ve směru odbočné větve nahrazení výhybky č. 52 za přímé kolejové pole.

V orlovském zhlaví se nahrazují výhybky č. 19 částečně přímím kolejovým polem, které je navázáno na oblouk R_{15c} o poloměru 300 a délce 36,652, jenž nahrazuje výhybku č. 20 při napojení na kolej č. 15.

Během první etapy budou odstraněny tyto konstrukce. Odevzdávkové kolejiště č. 21, 23, 25 dále kolej č. 4, 4a, 6, 6a, 6b, 13, 17, 19, a výhybkové konstrukce č. 9, 19, 20, 22,

38, 39, 41, 50, 52, kolejová spojka 502 tvořena výhybkami č. 56 a 58, kolejová spojka 503 tvořena výhybkami č. 59 a 62 a křižovatkové výhybky č. 51ab a 63ab.

Označení	Obsluha		Zajištění	Druh	Úhel/Poměr	Svršek	Pražce
	jak	kdo					
51	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	1:7,5	S49	dřevo
63	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	1:9	S49	dřevo

Tab.16

Číslo oblouku	Poloměr[m]	Úhel[g]	Tečna[m]	Délka oblouku [m]
R _{15c}	300	7,000	18,349	36,652

Tab.17

Označení	Obsluha		Zajištění	Druh	Úhel/Poměr	Svršek	Pražce
	jak	kdo					
9	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	6°	T	dřevo
19	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	6°	T	dřevo
20	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	7°	A	dřevo
22	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	6°	T	dřevo
38	ručně	vedoucí posunu	hákový závěr	J	1:7,5	S49	dřevo
39	ručně	vedoucí posunu	hákový závěr	J	7°	T	dřevo
41	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	1:9	S49	dřevo
50	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	1:7,5	S49	dřevo
51ab	ústředně	výpravčí	el. přestavník	C	1:7,5	S49	dřevo
56	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	6°	T	dřevo
58	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	6°	T	dřevo
59	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	1:7,5	S49	dřevo
61ab	ústředně	výpravčí	el. přestavník	C	1:9	S49	dřevo
62	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	1:7,5	S49	dřevo
63ab	ústředně	výpravčí	el. přestavník	C	1:9	S49	dřevo
66	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	1:7,5	S49	dřevo

Tab.18

V průběhu první etapy bude sloužit jako průběžná kolej č. 5.

3.2.8 Varianta B 2. etapa

Druhá fáze varianty B má stejný postup jako fáze druhá ve variantě A, tedy začátek sanací v bodě železničního přejezdu ve směru od Orlové a pokračování do vs Doubrava. Během sanací bude na požadovanou projektovou výšku vysanovaná kolejová spojka 505 složená z výhybek č. 65 a 68 a následně nahrazena křižovatková výhybka č. 61ab, která bude nahrazena jednoduchou výhybkou č. 61.

Poté budou práce na sanaci pokračovat přes výhybku č. 60 do koleje č. 3 která bude zkrácena na užitnou délku zjištěnou dle kapitoly 3.2.1 "Užitné délky odevzdávkových kolejí" na délku 245m. V této etapě bude ještě sanováno přímí směr z výhybky č. 60 přes kolejovou křižovátku č. 57ab až do začátku křižovatkové koleje č. 55ab.

Z křižovatkové výhybky č. 57ab bude postupně sanován triangel a to koleje č. 98 a H1 která bude finálně vysanována a napojena na výhybku č. H10. V opačném směru bude sanována kolej č. 5. V orlovském zhlaví bude v této etapě ještě provedeno nahrazení výhybky č. 54 a to obloukem R_{11e} o poloměru 200 a délce 8,508m, jehož tečny budou napojeny na výhybku č. 53, která bude napojena v přímé větvi za pomoci krátké přímé na sanaci z první etapy a v odbočné větvi bude sanovaná kolej č. 11.

V karvinském zhlaví bude během druhé fáze plně vysanovaná výhybka č. 17 a její napojení na sanaci z první etapy. Dále bude odstraněna výhybka č. 16 a nahrazena obloukem R_{11d} o poloměru 300 a délce 31,416m.

Během druhé etapy budou rušeny koleje č. 3 na užitnou délku 245m dále kolej č. 9 a výhybkové konstrukce č. 16 a 54.

Označení	Obsluha		Zajištění	Druh	Úhel/Poměr	Svršek	Pražce
	jak	kdo					
61	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	1:9	S49	dřevo

Tab.19

Číslo oblouku	Poloměr[m]	Úhel[g]	Tečna[m]	Délka oblouku [m]
R_{11d}	300	6,000	15,722	31,416
R_{11r}	200	2,4375	4,255	8,508

Tab.20

Označení	Obsluha		Zajištění	Druh	Úhel/Poměr	Svršek	Pražce
	jak	kdo					
16	ústředně	výpravčí	el. přestavník	J	6°	T	dřevo
54	ústředně	výpravčí	el. přestavník	Obl	1:7,5	S49	dřevo

Tab.21

3.2.9 Varianta B 3. etapa

V závěrečné etapě varianty B bude sanace probíhat ze směru od Karviné kdy bude sanována kolej č. 3a. Přitom bude na projektovou hodnotu vysanována kolejová spojka 501 tvořena výhybkami č. 4 a 7 a karvinské zhlaví, ve kterém bude na vysanována výhybka č. 11 a 15 ze které bude následně vysanována kolej č. 7, jejíž sanace bude pokračovat přes výhybku č. 55ab do koleje č. 99s až do projektované úrovně ve výhybce č. 43.

3.3 Porovnání variant

Pro porovnání variant jsem si zvolil tři různé parametry, mezi kterými porovnávám dané varianty. Parametry byli z hlediska technického, provozního a finanční náročnosti jednotlivých variant.

3.3.1 Technické porovnání

Během technického porovnání jsem porovnával jednotlivé varianty z hlediska jejich náročnosti na nově budované prvky v kolejišti. Mezi tyto prvky jsem započítal počty nově budovaných výhybek, délky nově zřízených kolejí a počty a délky nových oblouků.

Každému prvku jsem přiřadil hodnotu důležitosti a následně provedl výpočet zjištění celkové hodnoty dané varianty. Důležitost jsem volil čistě z osobního hlediska. Varianta s menší celkovou hodnotou je v tomto porovnání varianta lepší.

Varianta A:

	Počet výhybek	Počet přímých	Počet oblouků
[ks]/ [m]/ [m]	4	666	109
Důležitost	30	1	2
Celková hodnota	1004		

Tab.22

Varianta B:

	Počet výhybek	Počet přímých	Počet oblouků
[ks]/ [m]/ [m]	3	144	77
Důležitost	30	1	2
Celková hodnota	388		

Tab.23

Do celkové hodnoty jsem nezahrnul zvýšený počet kolejových křižovatek ve variantě B, které by se daly dát jako zhoršující prvek kvůli své zvýšené náročnosti na údržbu.

Z technického porovnání variant jasně vyplývá, že varianta B je skoro o dvě třetiny z technického porovnání nového stavu jednodušší. Tím pádem je z tohoto hlediska výhodnější.

3.3.2 Provozní porovnání

V provozním porovnání porovnávám jednotlivé prvky nově navrženého kolejiště z pohledu náročnosti postavení vlakové cesty. V tomto porovnání je zahrnut hlavně práce na přestavování výhybek při průjezdu vlakové soupravy a nebo při jejím odstavení na odevzdávkové kolejiště.

Obě varianty mají po své rekonstrukci zajištěn ničím nerušený průjezd vs Doubrava po koleji č. 2. Výhodou varianty A je ponechání koleje č. 4, která může sloužit jako čekací kolej při průjezdu soupravy z opačného směru.

Odevzdávkové kolejiště je v jednotlivých variantách řešeno pro odstavení 3 souprav, kdy ve variantě A je nutné vjet, až za výhybku č. 41 a následně mít postavenou trať až za výhybku č. H10 kvůli délce soupravy. Další nevýhodou je ruční přestavení výhybky č. 39 jenž slouží k napojení na odevzdávkové kolejiště.

Ve variantě B je odevzdávkové kolejiště řešeno přímo ve vs Doubrava a to na kolejích č. 3 jenž byla zkrácena na požadovanou užitnou délku a užitná délka na koleji č. 11 může sloužit pro odstavení 2 souprav. Dále je možnost odstavení vozů i na koleji č. 7, ale bude muset být zajištěn výjezd/vjezd směr Důl Lazy. Aspektem zhoršujícím variantu B je podle mého častější výskyt křižovatkových výhybek, než ve variantě A.

Z následujícího popisu prací jsem zhodnotil, že výhodnější varianta z pohledu provozního je varianta B při níž nedochází k obsluze ruční výhybky č. 39 a rovněž jsou prázdné/plné soupravy poblíž objektu s obsluhou vs doubrava, tím pádem je menší pravděpodobnost odcizení jakéhokoliv soukromého materiálu.

3.3.3 Finanční náročnost jednotlivých variant³

Finanční náročnost jednotlivých variant byla vytvořena v programu Kros plus. Cena byla brána za celou stavbu. Jednotlivé varianty se od sebe moc neliší jelikož největší položka v rozpočtu jsou zemní práce jenž jsou u obou variant z důvodu vyrovnání poklesu na projektovou úroveň rovnocenné.

Rozpočet byl rozdělen do tří kategorií na zemní práce, práce na pozemních komunikacích a přesunu hmot pro železniční svršek.

V kapitole zemní práce byli zpracovány tyto položky náklad hornin, vodorovné přemístění do 7000 m, vykládka hornin a následná úprava zemní pláně.

Obsahem prací na pozemních komunikacích bylo vyjmutí kolejových polí, zvedání koleje do 200mm a poté nad 200mm Montáž nových kolejových polí, montáž nových výhybek, kolejové lože ze strusky a směrové a výškové vyrovnání celého kolejiště.

Do poslední kategorie přesun hmot bylo zařazenou pouze přesun materiálu pro železniční svršek v tunách.

Varianta A

Zemní práce

Č.	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
1	Vodorovné přemístění do 7000 m výkopku/sypaniny z horniny tř. 1 až 4	m3	666 100,000	195,00	129 889 500,00
2	Nakládání výkopku z hornin tř. 1 až 4 přes 100 m3	m3	666 100,000	54,50	36 302 450,00
3	Uložení sypaniny z hornin nesoudržných kamenitých do násypů zhutněných	m3	666 100,000	79,20	52 755 120,00
4	Úprava pláně v hornině tř. 1 až 4 se zhutněním	m2	113 995,000	10,10	1 151 349,50

Tab. 24

Cena za zemní práce byla vyčíslena na 220 100 000 Kč bez DPH.

³ Kapitola finanční náročnost jednotlivých variant byla zhotovena za pomoci ceníku v programu „Kros plus“ vydávaného ÚRS PRAHA, a.s. rok vydání 2015

Komunikace pozemní

Č.	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
5	Kolejové lože ze struskové šterkoviny	m3	12 815,000	883,00	11 315 645,00
6	Montáž kolejových polí z kolejnic S49 montážní základna rozdělení c pražce dřevěné	m	689,600	2 520,00	1 737 792,00
7	Vyjmutí kolejových polí na pražcích dřevěných bez rozebrání	m	4 683,000	125,00	585 375,00
8	Zřízení výhybky z kolejnic S49 na pražcích dřevěných jednoduché	ks	4,000	3 651 867,00	14 607 468,00
9	Rozebrání kolejového rozvětvení na pražcích dřevěných	m	714,000	254,00	181 356,00
10	Směrové a výškové vyrovnání koleje automatickou podbíječkou	m	8 250,000	111,00	915 750,00
11	Příplatek za ztížení vyrovnání koleje automatickou podbíječkou při rekonstrukci	m	8 250,000	20,30	167 475,00
12	Zvedání kolej na pražcích dřevěných nebo ocelových v do 200 mm	m	12 800,000	674,00	8 627 200,00
13	Zvedání kolej na pražcích dřevěných nebo ocelových v ZKD 200 mm	m	54 000,000	238,00	12 852 000,00

Tab. 25

Cena za pozemní komunikace byla vyčíslena na 50 990 000 Kč bez DPH.

Přesun hmot

Č.	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
14	Přesun hmot pro železniční svršek drah kolejových o sklonu 0,8 %	t	865 930,000	158,00	136 816 940,00

Tab. 26

Cena za přesun hmot byla vyčíslena na 136 816 940 Kč bez DPH.

Celková cena varianty A je i s DPH 493 566 000 Kč.

Varianta B

Zemní práce

Cena zemních prací je stejná jako ve variantě A viz. tabulka 23.

Cena za zemní práce byla vyčíslena na 220 100 000 Kč bez DPH.

Komunikace pozemní

Č.	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
5	Kolejové lože ze struskové šterkoviny	m3	10 675,000	883,00	9 426 025,00
6	Montáž kolejových polí z kolejnic S49 montážní základna rozdělení c pražce dřevěné	m	230,000	2 520,00	579 600,00
7	Vyjmutí kolejových polí na pražcích dřevěných bez rozebrání	m	4 900,000	125,00	612 500,00
8	Zřízení výhybky z kolejnic S49 na pražcích dřevěných jednoduché	ks	3,000	3 651 867,00	10 955 601,00
9	Rozebrání kolejového rozvětvení na pražcích dřevěných	m	755,800	254,00	191 973,20
10	Směrové a výškové vyrovnání koleje automatickou podbíječkou	m	6 845,000	111,00	759 795,00
11	Příplatek za ztížení vyrovnání koleje automatickou podbíječkou při rekonstrukci	m	6 845,000	20,30	138 953,50
12	Zvedání kolej na pražcích dřevěných nebo ocelových v do 200 mm	m	12 800,000	674,00	8 627 200,00
13	Zvedání kolej na pražcích dřevěných nebo ocelových v ZKD 200 mm	m	54 000,000	238,00	12 852 000,00

Tab.27

Cena za pozemní komunikace byla vyčíslena na 44 144 000 Kč bez DPH.

Přesun hmot

Č.	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
14	Přesun hmot pro železniční svršek drah kolejových o sklonu 0,8 %	t	825 030,000	158,00	130354740,00

Tab. 28

Cena za přesun hmot byla vyčíslena na 130354740 Kč bez DPH.

Celková cena varianty B je i s DPH 477 500 000 Kč.

Z doložených nákladů je viditelné, že ekonomičtější varianta je varianta B, která je přibližně o 16 mil Kč levnější, než varianta A. Do finanční náročnosti stavby jsem nezahrnul prodej materiálu, který nebude už potřeba (zrušené kolejové pole a výhybkové konstrukce) jelikož jejich výnos je v porovnání s cenou zanedbatelný.

3.4 Oprava objektů SZZ

Budou u obou variant probíhat minimálně v rozsahu vyvolaném sanováním výhybek.

Návěstidla potřebná pro plynulý a bezpečný chod vs Doubrava budou vyzvednuta v

průběhu sanací na optimální výšku. Návěstidla a SZZ, které už nebude v důsledku rekonstrukce vs Doubrava potřebné se odstraní a recyklují.

4. Závěr

Z důvodu změny technologie vs Doubrava, jsem zpracoval její rekonstrukci ve dvou variantách. Pro zpracování variant jsem čerpal z průvodní zprávy vs Doubrava a dalších materiálů poskytnutých firmou AWT. Po dokončení variantního řešení jsem vyhodnotil obě varianty a rozhodl jsem, že varianta B je vhodnějším řešením daného zadání diplomové práce a potřeb vs Doubrava.

Po konzultacích s odborníky z firmy AWT by byla možnost dalších variantních řešení převážně změna trianglu, jehož jedna větev se nachází na pozemcích jiného vlastníka než firmy AWT. Řešení tohoto problému, by ale způsobilo větší zásah do vs Doubrava, než bylo požadované.

Poděkování

Chtěl bych poděkovat všem, kteří mi pomáhali při tvorbě mé diplomové práce a to zejména svému vedoucímu práce Ing. Leopoldu Hudečkovi, Ph.D. a dále vedoucím technického oddělení firmy AWT a.s. za poskytnuté materiály.

Seznam literatury:

- [1] Zdarbuh. *Zdarbuh* [online]. OKD, 6.2.2009 [cit. 2015-11-24]. Dostupné z: <http://www.zdarbuh.cz/reviry/okd/dul-doubrava/>
- [2] *Železniční stavby: kurz zajišťuje Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2010, 169 s. ISBN 978-80-7204-729-1.
- [3] ČSN 73 6320. *Průjezdové průřezy na drahách celostátních, drahách regionálních a vlečkách normálního rozchodu*. 1. Praha: Český normalizační institut, červen 1997.
- [4] BROUL, Jaroslav a Leopold HUDEČEK. *Stanovení důlních škod u poddolovaných železničních staveb: (monografie)*. Dotisk 2006. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, Fakulta stavební, 2003, 94 s., [4] s. příl. ISBN 80-248-0262-7.
- [5] Železniční stavitelství, P-05 Železniční svršek (část 1); 227 Katedra dopravního stavitelství – FAST VŠB TU Ostrava
- [6] *SŽDC S4: Železniční spodek*. In: . Praha 1, 2008.
- [7] Projektování stanic a uzlů, cv01 délky kolejí (část 1); 227 Katedra dopravního stavitelství – FAST VŠB TU Ostrava

Seznam obrázků:

Obr. 1 Těžební věž jámy č.2 dolu Doubrava	3
(Zdroj: www.zdarbuh.cz)	
Obr. 2 Širší vztahy	4
(Zdroj: www.mapy.cz, upraveno autorem)	
Obr. 3 Schéma vleček OKV	5
(Zdroj: AWT a.s.)	
Obr. 4 Schéma vlečky	6
(Zdroj: AWT a.s.)	
Obr. 5 Přejíždění pro pěší	16
(Zdroj: autor)	
Obr. 6 Osvětlovací věž OV4	17
(Zdroj: autor)	
Obr. 7 Nadzemní plynovod firmy Gringaz	19
(Zdroj: autor)	
Obr. 8 Nákladní vůz řady Fals - z	20
(Zdroj: autor)	
Obr. 9 Skutečné poklesy Doubrava	21
(Zdroj: AWT a.s., upraveno autorem)	
Obr. 10 Skutečné poklesy Lazy u Orlové	22
(Zdroj: AWT a.s., upraveno autorem)	
Obr. 11 Pokles nivelety koleje	23
(Zdroj: autor)	
Obr. 12 Porucha styku kolejnic	23
(Zdroj: autor)	

Obr. 13 Poškozená kolejnice vlivem dynamických vlivů při jízdě.....	24
(Zdroj: autor)	
Obr. 14 Sestava železničního svršku	26
(Zdroj: SŽDC S3 železniční svršek)	
Obr. 15 Železniční spodek v náspu	27
(Zdroj: SŽDC S4 železniční spodek)	
Obr. 16 Schéma varianty A	28
(Zdroj: autor)	
Obr. 17 Schéma varianty B.....	32
(Zdroj: autor)	

Seznam tabulek:

Tab. 1	7
(Zdroj: Provozní řád vlečky)	
Tab. 2	7-8
(Zdroj: Provozní řád vlečky)	
Tab. 3	9-10
(Zdroj: Provozní řád vlečky)	
Tab. 4	11
(Zdroj: Provozní řád vlečky)	
Tab. 5	12-14
(Zdroj: Provozní řád vlečky)	
Tab. 6	15
(Zdroj: Provozní řád vlečky)	
Tab. 7	18
(Zdroj: Provozní řád vlečky)	
Tab. 8	29
(Zdroj: Autor)	
Tab. 9	29
(Zdroj: Autor)	
Tab. 10	29
(Zdroj: Autor)	
Tab. 11	30
(Zdroj: Autor)	
Tab. 12	30
(Zdroj: Autor)	

Tab. 13	30
(Zdroj: Autor)	
Tab. 14	31
(Zdroj: Autor)	
Tab. 15	31
(Zdroj: Autor)	
Tab. 16	33
(Zdroj: Autor)	
Tab. 17	33
(Zdroj: Autor)	
Tab. 18	33
(Zdroj: Autor)	
Tab. 19	34
(Zdroj: Autor)	
Tab. 20	34
(Zdroj: Autor)	
Tab. 21	35
(Zdroj: Autor)	
Tab. 22	35
(Zdroj: Autor)	
Tab. 23	36
(Zdroj: Autor)	
Tab. 24	37
(Zdroj: Kros plus, upraveno autorem)	
Tab. 25	38
(Zdroj: Kros plus, upraveno autorem)	

Tab. 26	38
----------------------	----

(Zdroj: Kros plus, upraveno autorem)

Tab. 27	39
----------------------	----

(Zdroj: Kros plus, upraveno autorem)

Tab. 28	39
----------------------	----

(Zdroj: Kros plus, upraveno autorem)

Seznam výkresové části:

Výkres č.	Název výkresu	Měřítko
1.1	Širší vztahy	-
1.2	Schéma varianta A	-
1.3	Schéma varianta B	-
1.4	Oblast staveniště	1:4000
2.1	Situace varianta A	1:1000
2.2	Situace varianta B	1:1000
2.3	Etapy situace varianty A	1:1000
2.4	Etapy situace varianty B	1:1000
3.1	Podélný profil kolej č.2	1:1250/100
3.2	Příčný řez varianta A	1:100
3.3	Příčný řez varianta B	1:100